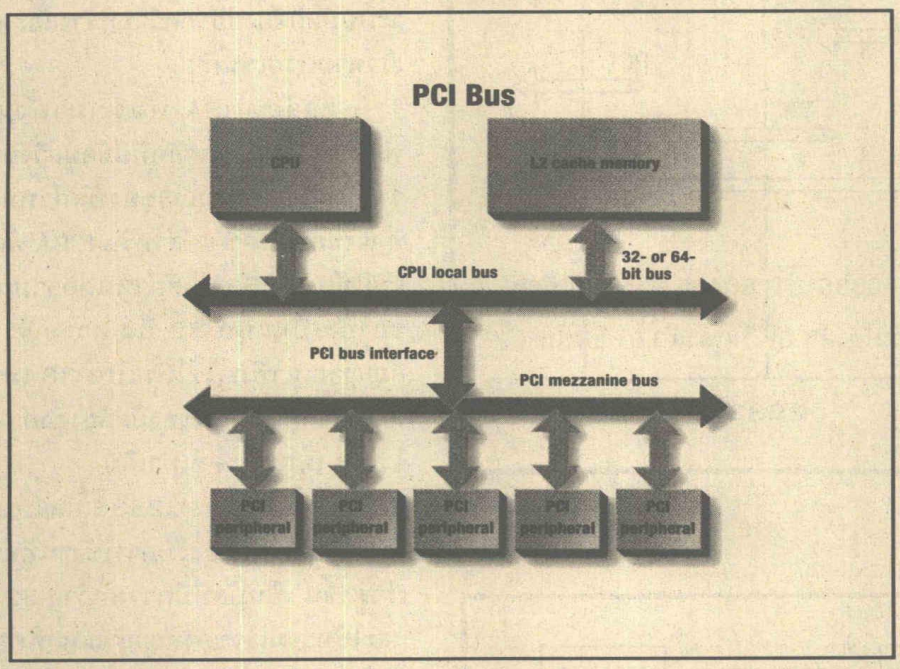
ยืน ภู่วรวรรณ

มาตรฐานของ PCI บัส



เสนอความเป็นมาของบัสในแต่ละรุ่น และมาตรฐานของ PCI บัส ที่มีคุณสมบัติสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์

นับตั้งแต่ไอบีเอ็มพัฒนาพีซีออกสู่ตลาดในปี พ.ศ. 2524 ไอบีเอ็มเสนอบัสเชื่อมต่อออกทางสล้อตที่มีชื่อว่า พีซีบัสหรือเอ็กซ์บัส (xbus) เป็นบัส 8 บิต ขนาด 6200 และมีผู้ผลิตการ์ดอินพุตเอาต์พุตเชื่อมโยงมากมาย จนทำให้มีอุปกรณ์อินพุตเอาต์-พุตต่าง ๆ เชื่อมโยงอยู่มาก

ต่อมาเมื่อมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพีซีให้ใช้กับซีพียู 80286 ซึ่งมีระบบบัสเป็นแบบ 16 บิต ไอบีเอ็มก็เสนอวิธีการเพิ่มขยายบัสเป็นแบบ 16 บิต และให้ชื่อว่า ISA บัส หรือ AT บัส บัสแบบนี้มีผู้ใช้กันต่อมา

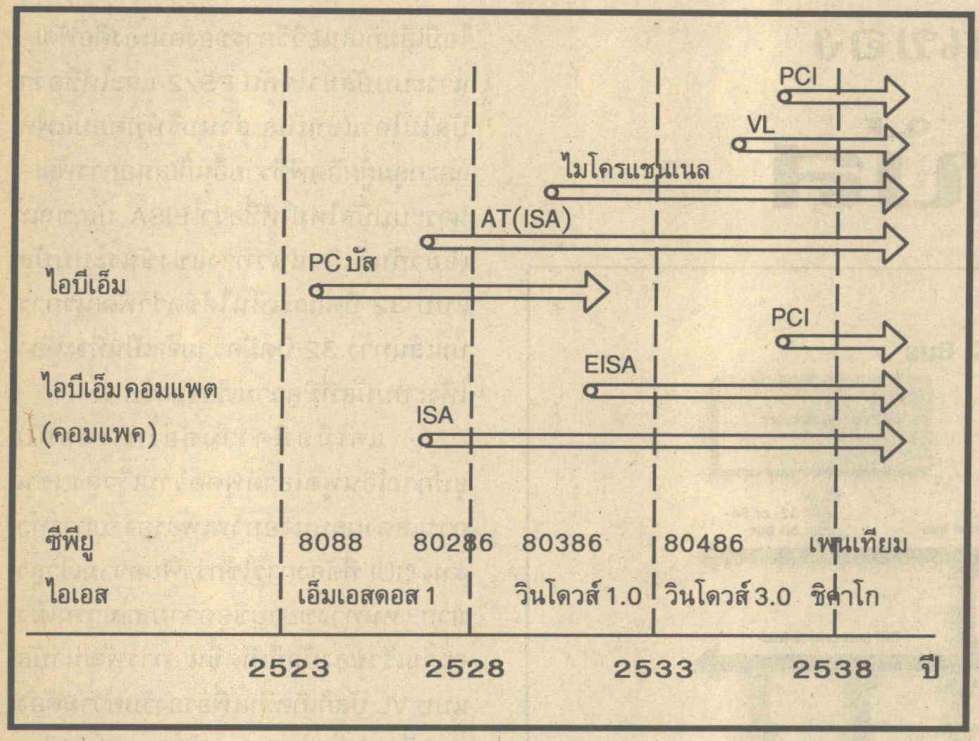
ครั้นต่อมาพีซีได้ก้าวสู่ยุค 32 บิต โดยใช้ซีพียู 80386 แนวทางการขยายระบบบัสให้เป็นแบบ 32 บิตก็เกิดขึ้น ทางไอบีเอ็มก็เสนอวิธีการของตนเองคือพัฒนาระบบบัสมาใช้กับ PS/2 และให้ชื่อว่าบัสไมโครแชนเนล ส่วนบริษัทคอมแพคและกลุ่มผู้ผลิตพีซีรายอื่นก็เสนอการพัฒนาระบบบัสใหม่ให้ชื่อว่า EISA บัส ขณะเดียวกันก็เกิดแนวทางแข่งขันระบบบัสแบบ 32 บิตและเห็นได้ชัดว่าพัฒนาการบนเส้นทาง 32 บิตมีความจำเป็นที่จะต้องให้ระบบบัสที่มีความเร็วรองรับ

แต่เมื่อมีความต้องการต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตความเร็วสูง เช่น การแสดงผลบนจอภาพเพื่อรองรับการทำงาน GUI ที่ต้องการใช้กราฟิกความเร็วสูงมาก หนทางขยายขีดความสามารถเชิงความเร็วของบัสก็เกิดขึ้น การพัฒนาบัสแบบ VL บัสก็เกิดขึ้นเพื่อรองรับความต้องการดังกล่าว

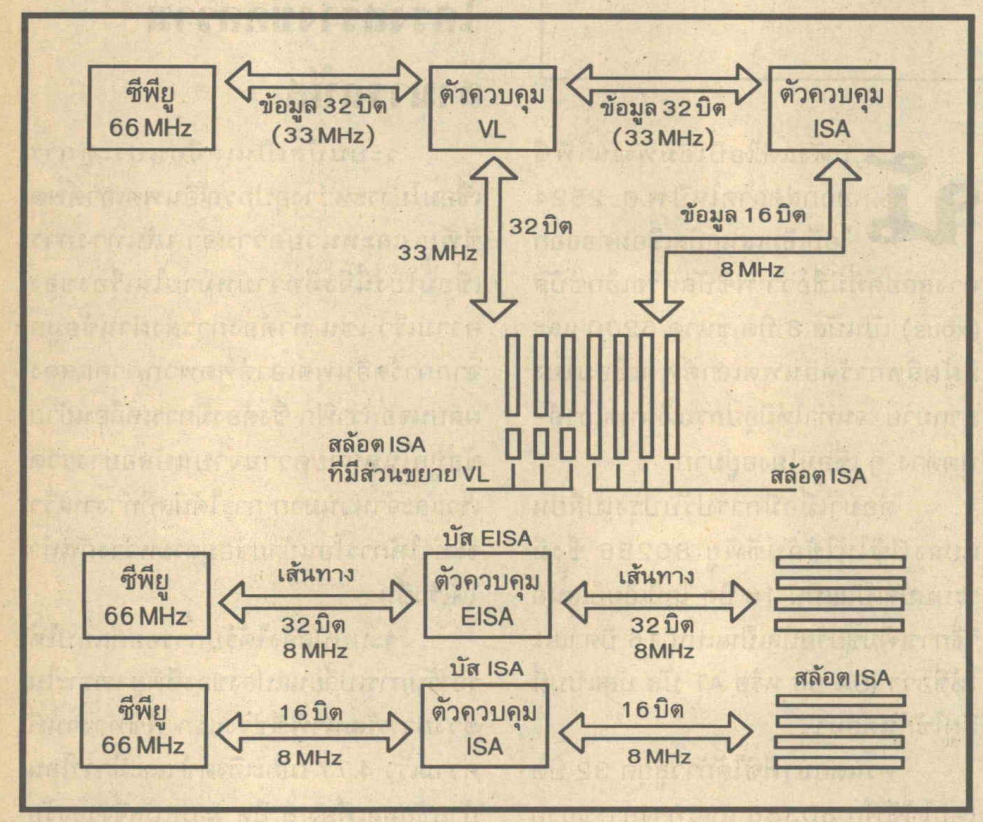
โครงสร้างขีดความสามารถบัส

ระบบบัสเป็นเสมือนประตูการเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต ซีพียู และหน่วยความจำ เส้นทางการเชื่อมโยงนี้จึงมีความหมายในเรื่องของความเร็ว เช่น ถ้าต้องการส่งผ่านข้อมูลจากการ์ดอินพุตเอาต์พุตพวกภาคแสดงผลบนจอกราฟิก ซึ่งต้องมีการเคลื่อนย้ายข้อมูลในหน่วยความจำบนบัสอย่างรวดเร็วและจำนวนมาก การได้บัสที่ทำงานเร็วจะทำให้การโอนย้ายข้อมูลระหว่างกันทำได้เร็วขึ้น

ระบบบัสจึงได้รับการออกแบบให้รองรับการเปลี่ยนแปลงของซีพียู เพราะในช่วงการพัฒนาพีซีช่วงแรก พีซีทำงานที่ความเร็ว 4.77 เมกะเฮิรตซ์ และมีการโอนย้ายข้อมูลเพียง 8 บิต ระบบบัสจึงรองรับเพียงขีดความสามารถของซีพียู แต่เมื่อ



รูปที่ 1 เส้นทางการพัฒนาของบัสต่าง ๆ ที่ใช้บนพีซี



รูปที่ 2 โครงสร้างบัส ISA, EISA และ VL

พัฒนาการมาใช้ซีพียู 80386 ก็ขยายความเร็วของสัญญาณนาฬิกามาเป็น 33 เมกะเฮิรตซ์ เส้นทางข้อมูลเป็น 32 บิต โครงสร้างของบัสจึงต้องขยายความเร็วตาม และในยุคของเพนเทียมที่ขยายโครงสร้างบัสตามซีพียูที่จะใช้เส้นทาง 60 บิต ระบบบัสก็ต้องขยายความกว้างและความเร็วตามด้วยเช่นกัน

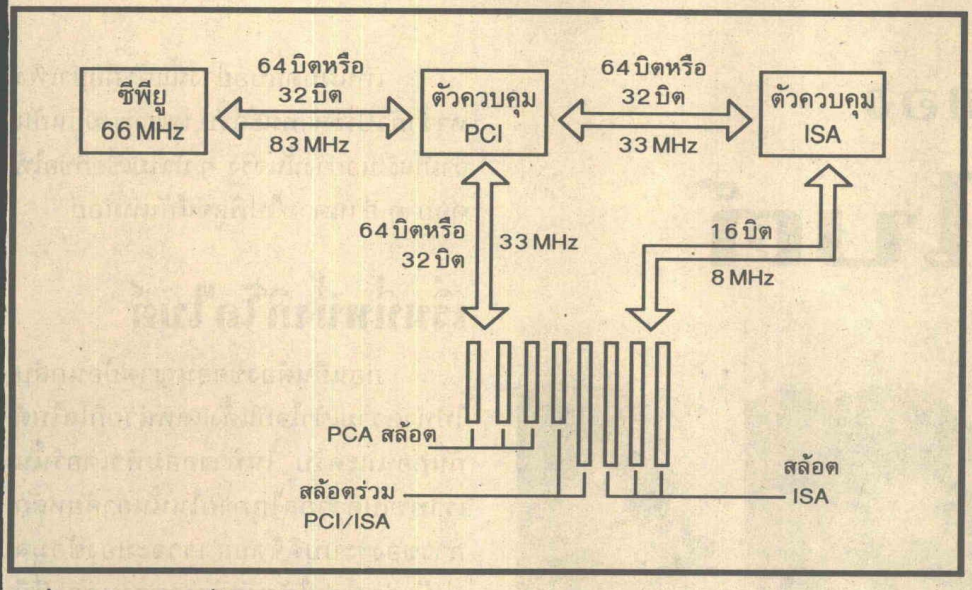
สล้อต ISA พัฒนามาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 เป็นสล้อตที่มีข้อมูลวิ่งขนาด 16 บิต โดยความเร็วของบัสกำหนดไว้ที่ 8 เมกะเฮิรตซ์ แต่สำหรับ EISA พัฒนาเริ่มใช้ในปี 2531 ได้กำหนดความกว้างของบัสเป็นแบบ 32 บิต ความเร็วของสัญญาณนาฬิกาได้เพิ่มเป็น 33 เมกะเฮิรตซ์ แต่ความเร็วของบัสก็ยังคงกำหนดไว้ที่ 8 เมกะเฮิรตซ์เท่าเดิม

ครั้นในปี พ.ศ. 2536 บัสแบบ VL ได้เริ่มพัฒนาให้รองรับการใช้งานที่ความเร็วสูงขึ้น เป็นบัสที่มีความกว้าง 32 บิต และใช้ความเร็วของสัญญาณนาฬิกาบนบัสได้สูงถึง 33 เมกะเฮิรตซ์ จึงทำให้ความเร็วรวมของบัสสูงขึ้น หรือกล่าวได้ว่า ความเร็วรวมในการส่งผ่านข้อมูลเท่ากับ 267 Mbps ที่ความเร็วสัญญาณนาฬิกาที่สูงสุด 50 เมกะเฮิรตซ์

แต่เมื่อถึงยุคเพนเทียมที่มีการขยายบัสเป็นแบบ 64 บิต ได้มีการกำหนดความเร็วของบัสใหม่ให้มีความเร็วสูงขึ้น ซึ่งหากใช้ความเร็วที่ 33 เมกะเฮิรตซ์ จะได้อัตราการส่งผ่านข้อมูลบนบัสถึง 264 Mbps

ลักษณะสำคัญของ PCI ที่สำคัญมีดังนี้

- เป็นบัสที่รองรับการใช้งานกับซีพียูรุ่นใหม่ขนาด 64 บิต เช่น เพนเทียม เพาเวอร์พีซี แอลฟ่า ฯลฯ การทำงานของบัสจึงถือได้ว่ารองรับยุคคอมพิวเตอร์ 64 บิต



รูปที่ 3 ระบบ PCI ที่ร่วมกับ ISA

- ลักษณะของสัญญาณนาฬิกาที่ใช้บนบัสเป็นแบบซิงโครบัส
- แอดเดรสบัสและบัสข้อมูลเป็นแบบมัลติเพล็กซ์
- ความเร็วของสัญญาณนาฬิกาที่ใช้บนบัสได้จาก DC ถึง 33 เมกะเฮิรตซ์
- อัตราความเร็วในการถ่ายเทข้อมูลสูงสุด 133 เมกะไบต์ต่อวินาที
- จำนวนสายสัญญาณ 49 เส้น ไม่นับรวมสัญญาณพิเศษเพิ่มเติมแบบเผื่อเลือก
- ขนาดของบอร์ดเชื่อมขยาย 106.86x174.63 สำหรับการ์ดขนาดสั้น และ 106.68x312 สำหรับการ์ดยาว

หลายบริษัทขานรับมาตรฐาน PCI

มาตรฐาน PCI เป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับอย่างรวดเร็วจากบริษัทผู้ผลิตชั้นนำต่าง ๆ ไอบีเอ็มได้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนโดยใช้ PCI ตั้งแต่ปี พ.ศ.2536 สำหรับบริษัทที่ผลิตเครื่องคอมแพตทิเบิล เช่น ASI Dell เกทเวย์ คอมแพค ก็ได้ผลิตเครื่องของตนที่ใช้มาตรฐาน PCI แล้วทั้งสิ้น จนกล่าวได้ว่า PCI เป็นมาตรฐานที่มากับเครื่องพีซีรุ่นใหม่

สำหรับบริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ในญี่ปุ่น เช่น NEC เอปซัน โซนี่ ฮิตาชิ ฟูจิสึ ล้วนแต่ยอมรับมาตรฐาน PCI และได้ทำการผลิตเครื่องที่ใช้มาตรฐาน PCI แล้วเช่นกัน

PCI สำหรับเครื่องยูนิกซ์

เพื่อทำให้ตลาดเวอร์กสเตชันมีราคาถูกและใช้กับการ์ดอุปกรณ์พ่วงต่อต่าง ๆ ได้ ประจวบกับเป้าหมายของเครื่องยูนิกซ์มีแนวโน้มจะแข่งกับเครื่องพีซีมากขึ้น บริษัทผู้ผลิต UNIX เวอร์กสเตชัน เช่น DEC ไอบีเอ็ม ก็หันมาให้ความสนใจกับ PCI โดยบริษัท DEC ได้พัฒนาเครื่องเวอร์กสเตชันของตนเองตั้งแต่รุ่นเล็กถึงรุ่นใหญ่ DEC2000, DEC 3000, DEC4000 และ DEC10000 ให้มีบัส PCI ที่เชื่อมโยงการใช้ข้อมูลผ่านบัสนี้

เป้าหมายการออกแบบ PCI จึงเน้นที่ทำให้บัสไม่ขึ้นกับเครื่องหรือซีพียู บัส PCI จึงมีหนทางการประยุกต์ใช้งานได้กับเครื่องต่าง ๆ ได้ โดยที่มีความหลากหลายซีพียู PCI จึงรองรับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่โน้ตบุ๊ค พีซี จนถึงเวอร์กสเตชัน

PCI ความจำเป็นของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคต่อไป

การที่เครื่องคอมพิวเตอร์ยุคต่อจากนี้เน้นการใช้งาน GUI มีการใช้กราฟิกมาก การใช้ PCI จะทำให้การใช้อุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต เช่น VGA accelerator ทำได้ดียิ่งขึ้น เพราะอัตราการส่งผ่านข้อมูลบัสทำได้สูง การประยุกต์ใช้กับวิดีโอการ์ด เทเลคอมเฟอเรนซ์ หรือการใช้งาน CAD/CAM จะทำได้ดีขึ้น โดยเฉพาะการใช้มัลติมีเดียที่มีทั้งภาพ เสียง จำเป็นต้องใช้บัสที่มีความเร็วสูงขึ้น

PCI กับเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่คงจะเป็นของคู่กัน